

PAINTING METHOD FOR INNER FACE OF SHIP TANK AND SHIP PAINTED THEREBY

Patent number: JP2000037659
Publication date: 2000-02-08
Inventor: MIYAJI YUKIO; KAWAOMO KANJI; NIIMOTO JUNJI;
INOUE ITSURO
Applicant: CHUGOKU MARINE PAINTS
Classification:
- **international:** B05D7/14; B05D7/22; B05D7/24; C09D5/08;
C09D163/00; C09D175/04
- **european:**
Application number: JP19980182291 19980629
Priority number(s): JP19980182291 19980629; JP19980138774 19980520

Report a data error here

Abstract of JP2000037659

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily control the thickness of a film of anti-corrosive paint applied on the inner surface of a tank of a ship. **SOLUTION:** The application on the inner surface of a tank of a ship is carried out in such a way that a specific bisphenol type epoxy resin or specific urethane resin anti-corrosive paint composition is so prepared that a contrast ratio at t_0 & μ m of a desired dry paint-thickness can be 0.94 or more to less than 1 and the ratio at $t_0/2$ & μ m can be 0.70 to 0.90 (t_0 is 100 to 300), and in such a way that the application amount of the paint composition is so controlled that a color difference between the surface of wet paint film and the inner face of the tank is adjusted to the value of 90 or more, as visually compared to the value of 100 given as the color difference between the surface of the desired dry paint-thickness of t_0 & μ m and the inner surface of the tank.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Copyright © 2000, JPO & INPIT

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-37659

(P2000-37659A)

(43)公開日 平成12年2月8日(2000.2.8)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 0 5 D 7/14		B 0 5 D 7/14	M 4 D 0 7 5
7/22		7/22	P 4 J 0 3 8
7/24	3 0 2	7/24	3 0 2 U
			3 0 2 T
// C 0 9 D 5/08		C 0 9 D 5/08	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平10-182291	(71)出願人	390033628 中国塗料株式会社 広島県大竹市明治新開1番地の7
(22)出願日	平成10年6月29日(1998.6.29)	(72)発明者	宮 地 幸 夫 広島県大竹市明治新開1番地の7 中国塗料株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平10-138774	(72)発明者	河 面 寛 治 広島県大竹市明治新開1番地の7 中国塗料株式会社内
(32)優先日	平成10年5月20日(1998.5.20)	(74)代理人	100081994 弁理士 鈴木 俊一郎
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 船舶タンク内表面の塗装方法および塗装船舶

(57)【要約】

【解決手段】船舶タンクの内表面に、特定のビスフェノール型エポキシ樹脂系または特定のウレタン樹脂系防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 $t_0\mu\text{m}$ での隠蔽率が0.94以上1未満であり、乾燥塗膜厚 $t_0/2\mu\text{m}$ での隠蔽率が0.70~0.90(t_0 は、100~300)になるように調整し、該防食塗料組成物の前記タンク内表面に塗装された所望の厚さ $t_0\mu\text{m}$ の乾燥塗膜と、タンク内表面との色差を100とすると、塗装部のウェット状態の塗膜とタンク内表面との色差を観察し、該色差が90以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装する工程を含む船舶タンク内表面の塗装方法、およびこの塗装方法が採用されている塗装船舶。

【効果】上記塗装方法によれば、船舶タンクの内表面に形成する防食塗料の塗装膜厚の管理を容易に行なうことができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】船舶タンク（バラストタンクおよび／またはカーゴタンク）の内表面に、（i）エポキシ当量が 150～1000 のビスフェノール型エポキシ樹脂、（ii）ポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるエポキシ樹脂用硬化剤、（iii）着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および（iv）光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物、または（v）ポリオールおよび／またはポリチオール、（vi）ポリイソシアネート系硬化剤、（iii）着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および（iv）光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 t_0 μm での隠蔽率が 0.94 以上 1 未満であり、乾燥塗膜厚 $t_0 / 2 \mu\text{m}$ での隠蔽率が 0.70～0.90（ t_0 は、100～300）になるように調整し、

該防食塗料組成物の前記タンク内表面に塗装された所望の厚さ t_0 μm の乾燥塗膜と、タンク内表面との色差（ ΔE ）を 100 とするとき、塗装部のウェット状態の塗膜とタンク内表面との色差（ ΔE ）を観察し、該色差（ ΔE ）が 90 以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装することを特徴とする船舶タンク内表面の塗装方法。

【請求項 2】（A）船舶タンク（バラストタンクおよび／またはカーゴタンク）の内表面に、下塗り防食塗料（プライマー）として、

（i）エポキシ当量が 150～1000 のビスフェノール型エポキシ樹脂、

（ii）ポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるエポキシ樹脂用硬化剤、

（iii）着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および（iv）光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物、または

（v）ポリオールおよび／またはポリチオール、（vi）ポリイソシアネート系硬化剤、

（iii）着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および（iv）光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 t_0 μm での隠蔽率が 0.94 以上 1 未満であり、乾燥塗膜厚 $t_0 / 2 \mu\text{m}$ での隠蔽率が 0.70～0.90（ t_0 は、100～300）になるように調整し、

該防食塗料組成物の前記タンク内表面に塗装された所望の厚さ t_0 μm の乾燥塗膜と、タンク内表面との色差（ ΔE ）を 100 とするとき、塗装部のウェット状態の塗膜とタンク内表面との色差（ ΔE ）を観察し、該色差（ ΔE ）が 90 以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装する工程、および

（B）前記（A）工程で前記タンク内表面に形成された

下塗り防食塗料組成物の塗膜上に、さらに、

（i）エポキシ当量が 150～1000 のビスフェノール型エポキシ樹脂、

（ii）ポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるエポキシ樹脂用硬化剤、

（iii）着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および（iv）光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物、または

（v）ポリオールおよび／またはポリチオール、（vi）ポリイソシアネート系硬化剤、

（iii）着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および（iv）光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 t_1 μm での隠蔽率が 0.94 以上 1 未満であり、乾燥塗膜厚 $t_1 / 2 \mu\text{m}$ での隠蔽率が 0.70～0.90（ t_1 は、100～300）になるように調整し、

該防食塗料組成物の前記タンク内表面に形成された下塗り防食塗料塗膜の上に塗装された所望の厚さ t_1 μm の乾燥塗膜と、前記タンク内表面に形成された下塗り防食塗料塗膜との色差（ ΔE ）を 100 とするとき、塗装部のウェット状態の塗膜と下塗り防食塗料塗膜との色差（ ΔE ）を観察し、該色差（ ΔE ）が 90 以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装する工程を含むことを特徴とする船舶タンク内表面の塗装方法。

【請求項 3】前記防食塗料組成物が、さらに熱可塑性樹脂および／またはエステル系可塑剤を 3～15 重量%含むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の船舶タンク内表面の塗装方法。

【請求項 4】前記熱可塑性樹脂が、アクリル系樹脂、塩化ビニル-イソブチルビニルエーテル共重合体、クマロンインデン樹脂、キシレン樹脂、エステル基含有ペンタジエン共重合体のうちのいずれか 1 種または 2 種以上であることを特徴とする請求項 3 に記載の船舶タンク内表面の塗装方法。

【請求項 5】前記光透過性無機充填剤が、タルク、マイカ、シリカ、カリ長石または硫酸バリウムの粉末ないし粒状物であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の船舶タンク内表面の塗装方法。

【請求項 6】請求項 1 または 2 に記載の塗装方法により、タンク内表面に前記防食塗料組成物の塗膜が形成されていることを特徴とする塗装船舶。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の技術分野】本発明は、船舶タンク内表面の塗装方法および塗装船舶に関し、さらに詳しくは、船舶タンク（バラストタンク、カーゴタンク）内表面に塗装する防食塗料の塗膜厚の管理が容易に行なえる船舶タンク内表面の塗装方法、およびこの方法で塗装されたタンクを有する船舶に関する。

【0002】

【発明の技術的背景】船舶タンクには、水を収容するバラストタンクと、荷物や石油等を収容するカーゴタンクがある。これらのタンク内表面は、一般に金属であるため、耐水性、耐薬品性、防食性に劣る。したがって、これらの性能に優れたタンク内表面を確保するために、従来より、タンク内表面に防食塗料の塗装を施している。従来、このような塗装には、防食性に優れたタールエポキシ系重防食塗料が厚く塗装されていたが、タールの発ガン性の問題や、タールは色相が真っ黒であるため、塗装後の腐食、溶接・溶断の熱影響による焼損、塗膜状態等を目視検査では判別しにくいという問題点があった。

【0003】また、防食塗料塗膜の品質性能維持のために、従来は、防食塗料の塗装後、その塗膜の厚みを計器で実測して管理する必要があった。このため、防食塗料の塗装膜厚の管理が容易に行なえる船舶タンク内表面の塗装方法の開発が望まれていた。

【0004】なお、特開昭62-218459号公報には、樹脂及び着色顔料を含有し、隠ぺい率が乾燥膜厚 $a \mu\text{m}$ で0.96以上、 $(a-30) \mu\text{m}$ 以上 $a \mu\text{m}$ 未満で0.90以下（ただし、 a は50～120 μm ）であることを特徴とする被覆組成物が開示されている。この被覆組成物によれば、着色顔料でありながら、含有する着色顔料による隠ぺい率を調整することにより、塗装回数を減らし、1回の塗装でも十分に膜厚の管理を行なうことができるようになることが記載されている。また、この塗料の膜厚管理は塗装後直ちに素地に対する隠ぺい性と色を見て、透けていたり、標準色見本板と比べて色の違いがあればその場で補正塗装を行ない管理下限膜厚以上の塗装膜厚で膜厚を管理することが可能となることが記載されている。

【0005】

【発明の目的】本発明は、上記のような従来技術に伴う問題点を解決しようとするものであって、船舶タンク

（バラストタンク、カーゴタンク）の内表面に形成する防食塗料の塗装膜厚の管理が容易に行なえる船舶タンク内表面の塗装方法、およびこの方法で塗装されたタンクを有する船舶を提供することを目的としている。

【0006】

【発明の概要】本発明に係る船舶タンク内表面の塗装方法は、船舶タンク（バラストタンクおよび／またはカーゴタンク）の内表面に、(i) エポキシ当量が150～1000のビスフェノール型エポキシ樹脂、(ii) ポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるエポキシ樹脂用硬化剤、(iii) 着色顔料0.3～5重量%（固形分）、および(iv) 光透過性無機充填剤25～50容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物、または(v) ポリオールおよび／またはポリチオール、(vi) ポリイソシアネート系硬化剤、(iii) 着色顔料0.3～5重量%（固形分）、および(iv) 光

透過性無機充填剤25～50容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 $t_0 \mu\text{m}$ での隠蔽率が0.94以上1未満であり、乾燥塗膜厚 $t_0 / 2 \mu\text{m}$ での隠蔽率が0.70～0.90（ t_0 は、100～300）になるように調整し、該防食塗料組成物の前記タンク内表面に塗装された所望の厚さ $t_0 \mu\text{m}$ の乾燥塗膜と、タンク内表面との色差（ ΔE ）を100とすると、塗装部のウェット状態の塗膜とタンク内表面との色差（ ΔE ）を観察し、該色差（ ΔE ）が90以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装することを特徴としている。

【0007】また、本発明においては、(A) 船舶タンク（バラストタンクおよび／またはカーゴタンク）の内表面に、下塗り防食塗料（プライマー）として、(i) エポキシ当量が150～1000のビスフェノール型エポキシ樹脂、(ii) ポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるエポキシ樹脂用硬化剤、(ii) 着色顔料0.3～5重量%（固形分）、および(iv) 光透過性無機充填剤25～50容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物、または(v) ポリオールおよび／またはポリチオール、(vi) ポリイソシアネート系硬化剤、(iii) 着色顔料0.3～5重量%（固形分）、および(iv) 光透過性無機充填剤25～50容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 $t_0 \mu\text{m}$ での隠蔽率が0.94以上1未満であり、乾燥塗膜厚 $t_0 / 2 \mu\text{m}$ での隠蔽率が0.70～0.90（ t_0 は、100～300）になるように調整し、該防食塗料組成物の前記タンク内表面に塗装された所望の厚さ $t_0 \mu\text{m}$ の乾燥塗膜と、タンク内表面との色差（ ΔE ）を100とすると、塗装部のウェット状態の塗膜とタンク内表面との色差（ ΔE ）を観察し、該色差（ ΔE ）が90以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装する工程、および(B) 前記(A) 工程で前記タンク内表面に形成された下塗り防食塗料組成物の塗膜上に、さらに、(i) エポキシ当量が150～1000のビスフェノール型エポキシ樹脂、(ii) ポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるエポキシ樹脂用硬化剤、(iii) 着色顔料0.3～5重量%（固形分）、および(iv) 光透過性無機充填剤25～50容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物、または(v) ポリオールおよび／またはポリチオール、(vi) ポリイソシアネート系硬化剤、(iii) 着色顔料0.3～5重量%（固形分）、および(iv) 光透過性無機充填剤25～50容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 $t_1 \mu\text{m}$ での隠蔽率が0.94以上1未満であり、乾燥塗膜厚 $t_1 / 2 \mu\text{m}$ での隠蔽率が0.70～0.90（ t_1 は、100～300）になるように調整し、該防食塗料組成物の前記タンク内表面に形成された下塗り防食塗料塗膜の上に塗装された所望の

厚さ t_1 μm の乾燥塗膜と、前記タンク内表面に形成された下塗り防食塗料塗膜との色差 (ΔE) を 100 とするとき、塗装部のウェット状態の塗膜と下塗り防食塗料塗膜との色差 (ΔE) を観察し、該色差 (ΔE) が 90 以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装する工程を含む船舶タンク内表面の塗装方法であつてもよい。

【0008】本発明では、上記いずれの塗装方法、塗装船舶においても、防食塗料組成物あるいは該塗料を塗布硬化してなる下塗り防食塗料組成物（プライマー）層が、さらに熱可塑性樹脂および／またはエステル系可塑剤を 5～90 重量%含むことが好ましい。

【0009】前記熱可塑性樹脂は、アクリル系樹脂、塩化ビニル-イソブチルビニルエーテル共重合体、クマロンインデン樹脂、キシレン樹脂、エステル基含有ペンタジエン共重合体のうちのいずれか 1 種または 2 種以上であることが好ましい。

【0010】前記光透過性無機充填剤は、タルク、マイカ、シリカ、カリ長石または硫酸バリウムの粉末ないし粒状物であることが好ましい。本発明に係る塗装船舶は、前記本発明に係る船舶タンク内表面の塗装方法により、タンク内表面に前記防食塗料組成物の塗膜が形成されていることを特徴としている。

【0011】従来、塗装工程において、塗装膜厚のチェックとコントロールに多大な時間とコストを要していたが、本発明に係る船舶タンク内表面の塗装方法によれば、船舶タンク（バラストタンク、カーゴタンク）の内表面に形成する防食塗料の塗装膜厚の管理が容易に行なうことができる。すなわち、タンク内表面の塗装に際し、タンク内表面の金属基材表面と防食塗料塗膜との色の变化（色差）、またはこの金属基材表面と下塗り防食塗料塗膜との色の变化および下塗り防食塗料塗膜と上塗り防食塗料塗膜との色の变化を目視することにより、塗装膜厚を容易にコントロールすることができる。

【0012】また、本発明に係る塗装船舶は、防食性に優れている。

【0013】

【発明の具体的説明】以下、本発明に係る船舶タンク内表面の塗装方法および塗装船舶について具体的に説明する。

【0014】船舶タンク内表面の塗装方法

本発明では、船舶タンク（バラストタンクおよび／またはカーゴタンク）の内表面に、下記のようなビスフェノール型エポキシ樹脂（非タール系エポキシ樹脂）防食塗料組成物、またはウレタン樹脂防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 t_0 μm での隠蔽率が 0.94 以上 1 未満、好ましくは 0.95～0.99 であり、乾燥塗膜厚 t_0 / 2 μm での隠蔽率が 0.70～0.90、好ましくは 0.75～0.85 (t_0 は、100～300) になるように調整し、該防食塗料組成物の上記タンク内表

面に塗装された所望の厚さ t_0 μm の乾燥塗膜と、タンク内表面との色差 (ΔE) を 100 とするとき、塗装部のウェット状態の塗膜とタンク内表面との色差 (ΔE) を観察し、該色差 (ΔE) が 90 以上となるように、防食塗料組成物の塗布量を制御して塗装し、好ましくは乾燥させる。

【0015】本発明で用いられる防食塗料組成物によれば、着色顔料および屈折率が 2 以下の光透過性無機充填剤の種類およびその含有量により防食塗料組成物の乾燥塗膜の隠蔽率を調整することができる。本発明においては、防食塗料組成物中の着色顔料の含有量を従来より大幅に減らし、隠蔽力を小さくしているため、100 μm あるいは 40 μm より小さい膜厚変化により隠蔽率の変化を識別することができ、乾燥塗膜厚 t_0 μm での隠蔽率が 0.94 以上 1 未満に調整する。また、防食塗料組成物の乾燥塗膜の所望の厚さ (t_0 μm) を、100～300 μm としたのは、船舶タンクにおける重防食性能の確保のためである。

【0016】上記塗装部のウェット状態の塗膜とタンク内表面との色差 (ΔE) は、通常、予め作製した所望の厚さの標準色見本板およびタンク内表面との色差 (ΔE) が 90 である色見本板と、塗装部のウェット状態の塗膜とを目視観察することにより行なわれるが、この目視観察は、直接行なうことができるし、また、これらの色差が対比できる光学的測定装置等を用いて行なうこともできる。

【0017】上記隠蔽率は、JIS K 5400 7.2 隠蔽率の測定方法に従って測定される。また、本発明においては、上記塗装工程でタンク内表面に形成された防食塗料組成物の塗膜上に、さらに、(i) エポキシ当量が 150～1000 のビスフェノール型エポキシ樹脂、(ii) ポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるエポキシ樹脂用硬化剤、(iii) 着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および (iv) 光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物、または (v) ポリオールおよび／またはポリチオール、(vi) ポリイソシアネート系硬化剤、(iii) 着色顔料 0.3～5 重量%（固形分）、および (iv) 光透過性無機充填剤 25～50 容積%（充填剤容積濃度）を含有してなる防食塗料組成物を、所望の乾燥塗膜厚 t_1 μm での隠蔽率が 0.94 以上 1 未満であり、乾燥塗膜厚 t_1 / 2 μm での隠蔽率が 0.70～0.90 (t_1 は、100～300) になるように調整し、該防食塗料組成物の上記タンク内表面に形成された下塗り防食塗料塗膜の上に塗装された所望の厚さ t_1 μm の乾燥塗膜と、上記タンク内表面に形成された下塗り防食塗料塗膜との色差 (ΔE) を 100 とするとき、塗装部のウェット状態の塗膜と下塗り防食塗料塗膜との色差 (ΔE) を観察し、該色差 (ΔE) が 90 以上となるように、該塗料組成物の塗布量を制御して塗装しても

よい。

【0018】以下、まず初めに、このような塗装方法で用いられる防食塗料（ビスフェノール型樹脂防食塗料組成物、ウレタン樹脂防食塗料組成物）について説明する。

防食塗料

本発明で用いられる防食塗料（下塗り用および上塗り用を含む）は、ビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物、およびウレタン樹脂防食塗料組成物である。

【0019】〔ビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物〕本発明で用いられるビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物は、重防食塗料であって、ビスフェノール型エポキシ樹脂と、エポキシ硬化剤と、着色顔料と、光透過性無機充填剤とを含有しており、必要により、これらの成分の他に、熱可塑性樹脂、エステル系可塑剤等が含有されていてもよい。

【0020】＜ビスフェノール型エポキシ樹脂＞本発明で用いられるビスフェノール型エポキシ樹脂は、エポキシ当量が150～1000で、液状ないし固形のビスフェノール型エポキシ樹脂である。

【0021】このエポキシ樹脂を更に詳しく例示すると、ビスフェノールAタイプ、ビスフェノールFタイプのエポキシ樹脂をはじめ、ダイマー酸変性、ポリサルファイド変性、エポキシ樹脂等を挙げることができ、芳香環を有する構造のエポキシ樹脂が水添された構造のものをを用いることもできる。ビスフェノールAまたはビスフェノールFタイプ等の芳香族系エポキシ樹脂が好ましい。

【0022】代表的なビスフェノール型エポキシ樹脂としては、常温で液状のものでは、「エピコート828（商品名）」（シェル（株）製、エポキシ当量180～190、粘度12.000～15.000cPs/25℃）、「エポトートYDF-170（商品名）」（東都化成（株）製、エポキシ当量160～180、粘度2.000～5.000cPs）、「フレップ60（商品名）」（東レチオコール（株）製、エポキシ当量約280、粘度約17.000cPs/25℃）などを挙げることができ、常温で半固形状のものでは、「エポトートYD-134（商品名）」（東都化成（株）製、エポキシ当量230～270）などを挙げることができ、常温で固形状のものでは、「エピコート1001（商品名）」（シェル（株）製、エポキシ当量450～500）などを挙げることができる。

【0023】＜エポキシ樹脂用硬化剤＞本発明で用いられるエポキシ樹脂用硬化剤としては、上記ビスフェノール型エポキシ樹脂を反応、硬化させ得るポリアミドアミン、ポリアミンまたはこれらの変性物からなるアミン系硬化剤が好ましい。船舶外板の塗装は、常温環境下で施工する場合が多く、常温で硬化し得る硬化剤が好ましく用いられる。

【0024】このようなアミン系硬化剤としては、アミン価50～1,000の液状ないし固形の硬化剤が好ましい。これらのアミン系硬化剤をさらに詳しく例示すると、ポリアルキレンポリアミン、芳香族アミン、ポリアミドアミン等を挙げることができ、さらにこれらのアミンにエポキシ化合物を付加させたエポキシアダクト体、マンニヒ変性体、カルボン酸によるアミド変性体等の変性物を用いることもできる。

【0025】さらにこれらのアミン化合物をケトンで変性したケチミンタイプの硬化剤も使用することができる。これらの硬化剤のうちで、ポリアミドとしては、具体的には、「ラッカマイドTD-966（商品名）」

（大日本インキ化学工業（株）製、アミン価150～190）などを挙げることができ、その他のアミン系硬化剤として、ケチミンタイプの変性脂環式ポリアミンである「アンカミンMCA（商品名）」（アンカーケミカル社製、アミン価250～350）など、エポキシアダクト系アミンである「PA-23（商品名）」（大竹明新化学（株）製、アミン価80～150）など、変性フェノルカミンである「カードライト541LV（商品名）」（アンカーケミカル社製、アミン価260～350）など、変性芳香族ポリアミンである「アデカハードナーEH101（商品名）」（旭電化（株）社製、アミン価400～500）など多種の化合物を例示することができる。これらのアミン系硬化剤のなかでは、ポリアミドアミンのエポキシアダクト、変性フェノルカミンが特に好ましい。

【0026】＜着色顔料＞本発明で用いられる着色顔料は、カーボンブラックを除く、従来公知の塗料配合用の着色顔料である。

【0027】着色顔料は、ビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物（硬化剤を含む）中に、固形分換算で0.3～5重量%、好ましくは0.3～3重量%の割合で含有されている。

【0028】着色顔料としては、具体的には、酸化チタン等の白色顔料、黄鉛、黄色弁柄、ベンジジンエロー等の黄色顔料、赤口黄鉛、クロムバーミリオン等の橙色顔料、弁柄、パーマネントレッド4R等の赤色顔料、コバルトバイオレット等の紫色顔料、群青、コバルトブルー、フタロシアニンブルー等の青色顔料、クロムグリーン、コバルトグリーン、フタロシアニングリーン等の緑色顔料などが挙げられる。

【0029】これらの顔料は、1種または2種以上組み合わせ用いることができる。

＜光透過性無機充填剤＞本発明で好ましく用いられる光透過性無機充填剤としては、具体的には、タルク、マイカ、シリカ、カリ長石、硫酸バリウムなどの粉末ないし粒状物が挙げられる。光透過性無機充填剤の平均粒子径は、通常、0.05～80μm、好ましくは0.5～20μmである。

【0030】光透過性無機充填剤は、ビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物（硬化剤を含む）中に、充填剤容積濃度で25～50容積%、好ましくは30～40容積%の割合で含有している。この充填剤容積濃度は、乾燥塗膜中に含まれる光透過性無機充填剤の容積百分率である。

【0031】＜熱可塑性樹脂＞本発明で用いられるビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物は、上記諸成分の他に、さらに熱可塑性樹脂を含有していることが好ましい。この場合、この熱可塑性樹脂は、ビスフェノール型エポキシ樹脂と硬化剤との総量100重量部に対して、5～90重量部の量で配合されることが好ましい。

【0032】熱可塑性樹脂は、このビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物の硬化時に、内部応力の緩和剤として作用し、下地や下塗り塗料層と、該エポキシ樹脂塗料を塗布硬化してなるプライマー層との付着性を向上させる効果がある。

【0033】このような熱可塑性樹脂としては、具体的には、（メタ）アクリル酸メチル系共重合体、（メタ）アクリル酸エチル系共重合体、（メタ）アクリル酸プロピル系共重合体、（メタ）アクリル酸ブチル系共重合体、（メタ）アクリル酸シクロヘキシル系共重合体等のアクリル系樹脂；塩化ビニル酢酸ビニル共重合体、塩化ビニルプロピオン酸ビニル共重合体、塩化ビニルイソブチルビニルエーテル共重合体、塩化ビニルイソプロピルビニルエーテル共重合体、塩化ビニルエチルビニルエーテル共重合体等の塩化ビニル系樹脂（塩ビ共重合体）；クマロンインデン樹脂；キシレン樹脂等の芳香族系石油樹脂；脂肪族系石油樹脂；塩化ゴム、塩素化ポリエチレン、塩素化ポリプロピレン等の塩素化ポリオレフィン；スチレン系樹脂；尿素アルデヒド縮合系樹脂；ケトン系樹脂；エステル基含有ペンタジエン共重合体などが挙げられる。中でも、アクリル系樹脂、塩化ビニルイソブチルビニルエーテル共重合体、クマロンインデン樹脂、キシレン樹脂、エステル基含有ペンタジエン共重合体が好ましい。これらは、1種または2種以上用いることができる。

【0034】このような塩化ビニルイソブチルビニルエーテル共重合体としては、BASF社製の「ラロフレックスLR8829（商品名）」、「ラロフレックスMP25（商品名）」、「ラロフレックスMP35（商品名）」、「ラロフレックスMP45（商品名）」等を挙げることができる。

【0035】＜エステル系可塑剤＞本発明で用いられるビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物は、上記諸成分の他に、さらにエステル系可塑剤を含有していることが好ましい。この場合、このエステル系可塑剤は、ビスフェノール型エポキシ樹脂と硬化剤との総量100重量部に対して、5～90重量部の量で配合されることが好ましい。エステル系可塑剤は、上記熱可塑性樹脂と

併用することもできる。

【0036】エステル系可塑剤は、このビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物の硬化時に、内部応力の緩和剤として作用し、下地や下塗り塗料層と、該エポキシ樹脂塗料を塗布硬化してなるプライマー層との付着性を向上させる効果がある。

【0037】エステル系可塑剤としては、具体的には、リン酸トリブチル、リン酸トリフェニル、リン酸トリクレシル等のリン酸エステル；フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジオクチル、フタル酸ジイソノニル、フタル酸ジウンデシル等のフタル酸エステル；オレイン酸ブチル、オレイン酸イソプロピル、オレイン酸アミル等の脂肪酸一塩基酸エステル；セバシン酸ジブチル、セバシン酸ジイソオクチル、セバシン酸ジヘキシル等の脂肪酸二塩基酸エステルなどが挙げられる。

【0038】＜その他の成分＞ビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物中には、この他各種溶剤や硬化促進剤、タレ止剤、沈降防止剤など通常塗料に用いられる各種の材料が配合されていてもよい。

【0039】このようなビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物は、通常、エポキシ樹脂成分を含有してなる組成物（I）と、硬化剤成分を含有してなる組成物（II）との2液型として、それぞれ別の容器に保管され、プライマーの塗布時にこれらは混合して用いられるか、2頭ガン等の混合噴霧器により塗装時に混合して用いられる。

【0040】なお、エポキシ樹脂用硬化剤として、エポキシ樹脂成分と貯蔵中は反応しないように変性された硬化剤（たとえばケチミンタイプのアミンブロック系硬化剤）を用いる場合には、ビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物は、1液型として用いることができる。

【0041】このようなビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物では、エポキシ樹脂成分と硬化剤成分は、通常、当量比で1：0.1～1：2で混合（配合）されることが好ましい。

【0042】このようなビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物は、非タール系エポキシ樹脂からなるため、タール系エポキシ樹脂塗料と異なり、塗装時に皮膚かぶれや刺激を生ずることが少ない。

【0043】〔ウレタン樹脂防食塗料組成物〕本発明で用いられるウレタン樹脂防食塗料組成物は、実質的に微溶剤または無溶剤型の重防食塗料であり、ポリオールおよび/またはポリチオールと、ウレタン樹脂用ポリイソシアネート系硬化剤と、着色顔料と、光透過性無機充填剤とを含有しており、必要により、これらの成分の他に、熱可塑性樹脂等が含有されていてもよい。

【0044】＜ポリオール＞本発明で用いられるポリオールとしては、具体的には、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチ

レングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブチレングリコール、ジブチレングリコール、トリブチレングリコール、ポリブチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,6-ヘキサンジオール、1,10-デカンジオール、アルカンジオール、シクロヘキサジメタノール等の2価アルコール；グリセロール、トリメチロールプロパン（TMP）、1,2,6-ヘキサントリオール、トリメチロールエタン、2,4-ジヒドロキシ-3-ヒドロキシメチルペンタン、1,1,1-トリス（ビスヒドロキシメチル）プロパン、2,2-ビス（ヒドロキシメチル）ブタノール-3等の3価アルコール；ペンタエリスリトール、ジグリセロール等の4価アルコール；アラビット、リビトール、キシリトール等の5価アルコール（ペンチット）；ソルビット、マンニット、ガラクトール、アロズルシット等の6価アルコール（ヘキシット）；ポリグリセロール、ポリテトラメチレングリコール等の多価ヒドロキシ化合物などの炭素原子数10程度までのポリグリコール化合物、および無水フタル酸、セバシン酸、脂肪酸、エポキシ樹脂等から誘導されるポリエステルポリオール、エポキシポリオール（アルカノールアミン変性エポキシ）、ポリエーテルポリオールまたはアクリルポリオールなどが挙げられる。

【0045】中でも、エチレングリコール、プロピレングリコール、1,6-ヘキサンジオール、グリセロール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ポリエステルポリオール、アクリルポリオールが好ましい。

【0046】＜ポリチオール＞本発明で用いられるポリチオール（ポリメルカプト化合物）は、メルカプト基（-SH基）を2個以上有する化合物である。ポリチオールとしては、具体的には、1,3-プロパンジチオール、1,4-ブタンジチオール、1,6-ヘキサンジチオール、2,3-ジメチルカプトプロパノール、トルオール-3,4-ジチオール、 α , α' -ジメチルカプト-p-キシロール、ジメルカプトエタン、ジエチレングリコールジメルカプタン、トリエチレングリコールジメルカプタン、ジチオカテコール、3-クロロチオカテコール、ジチオレゾルシン、ジメルカプトトルエン、キシリレンジメルカプタン、1,3,5-トリメルカプトベンゼン、ジメルカプトナフタリン、ジドデカンジチオール、ジチオールフェノール、4,4'-ジチオフェノール、2,2'-ジメチル-4,4'-チオジフェノール、ジメルカプトベンゾチアゾール、ジチオエリスリトールなどが挙げられる。

【0047】また上記以外のポリチオールの具体例として、脂肪酸ポリオールとメルカプト低級脂肪酸とからなる完全エステルまたは部分エステルが挙げられる。上記脂肪酸ポリオールとしては、具体的には、エチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、

ジプロピレングリコール、トリプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、ブチレングリコール、ジブチレングリコール、トリブチレングリコール、ポリブチレングリコール、1,5-ペンタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,6-ヘキサンジオール、1,10-デカンジオール、アルカンジオール、シクロヘキサジメタノール等の2価アルコール；グリセロール、トリメチロールプロパン（TMP）、1,2,6-ヘキサントリオール、トリメチロールエタン、2,4-ジヒドロキシ-3-ヒドロキシメチルペンタン、1,1,1-トリス（ビスヒドロキシメチル）プロパン、2,2-ビス（ヒドロキシメチル）ブタノール-3等の3価アルコール；ペンタエリスリトール、ジグリセロール等の4価アルコール；アラビット、リビトール、キシリトール等の5価アルコール（ペンチット）；ソルビット、マンニット、ガラクトール、アロズルシット等の6価アルコール（ヘキシット）などが挙げられる。中でも、グリセロール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトールが好ましい。

【0048】また、ビスフェノールAグリシジルエーテル、水添ビスフェノールAグリシジルエーテル、ビスフェノールFグリシジルエーテル、ノボラック型エポキシ等のグリシジルエーテル類も用いることができる。

【0049】また、上記メルカプト低級脂肪酸としては、具体的には、メルカプト酢酸、メルカプトプロピオン酸、メルカプトサリチル酸、メルカプトグリコール酸、N-(2-ヒドロキシエチル)チオグリコール酸、メルカプトコハク酸、メルカプトリンゴ酸などが挙げられる。中でも、メルカプト酢酸（ HSCH_2COOH ）、メルカプトプロピオン酸が好ましい。

【0050】本発明で特に好ましく用いられるポリチオールは、ペンタエリスリトールとメルカプト酢酸またはメルカプトプロピオン酸、もしくはトリメチロールプロパンとメルカプト酢酸またはメルカプトプロピオン酸とからなる2～4個のメルカプト基を有するエステルである。

【0051】なお、1個のメルカプト基を有するチオール化合物は、希釈剤として、もしくは可塑剤として使用することができる。本発明においては、溶剤を使用する必要がなく、かつ、臭気がないか、もしくは少ないポリチオールを用いることが望ましい。

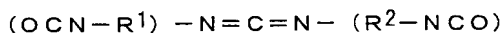
【0052】＜ポリイソシアネート系硬化剤＞本発明でポリイソシアネート系硬化剤として用いられるポリイソシアネートとしては、具体的には、ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）、キシリレンジイソシアネート（XDI）、1,3-ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサン（水素化XDI、H6XDI）、トリレンジイソシアネート（TDI）、ジフェニルメタンジイソシアネート（MDI）、4,4'-ビス（イソシアナトシクロヘキシル）メタン（水素化MDI）、ナフチレンジイソシアネート（NDI）、イソフロンジイソシアネート（IP

D I)、メタキシリレンジイソシアネート (MXDI)、リジンジイソシアネート (2,6-ジイソシアネートメチルカプロエート) (LDI)、メチルシクロヘキサン-2,4 (or 2,6)-ジイソシアネート (水素化TDI or HTDI)、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート (TMDI)、ダイマー酸ジイソシアネート (DDI)、トリジンジイソシアネート (TODI)、p-フェニレンジイソシアネート、トランスシクロヘキサン-1,4-ジイソシアネート、テトラメチルキシリレンジイソシアネート (TMXDI) 等のジイソシアネート類；トリフェニルメタントリイソシアネート、トリス (イソシアネートフェニル) チオホスフェート、リジンエステルトリイソシアネート、1,6,11-ウンデカントリイソシアネート、1,8-ジイソシアネート-4-イソシアネートメチルオクタン、1,3,6-ヘキサメチレントリイソシアネート、ビスシクロヘプタントリイソシアネート等のトリイソシアネート類などが挙げられる。

【0053】以上に記載されたイソシアネートから誘導されるヌレート体、もしくはアダクト体等も硬化剤として用いることができる。また、上記以外のポリイソシアネートの具体例として、次のようなカルボジイミド型ポリイソシアネートが挙げられる。このカルボジイミド型ポリイソシアネートは、 $-N=C=N-$ 基を1個以上有し、具体的には、カルボジイミド型ジフェニルメタンジイソシアネート、カルボジイミド型トリレンジイソシアネート、カルボジイミド型ジメチルピフェニレンジイソシアネート、カルボジイミド型キシリレンジイソシアネート、カルボジイミド型ナフタレンジイソシアネート、カルボジイミド型ヘキサメチレンジイソシアネート、カルボジイミド型イソフロレンジイソシアネート、カルボジイミド型水添キシリレンジイソシアネート、カルボジイミド型水添ジフェニルメタンジイソシアネートなどが挙げられる。

【0054】本発明で好ましく用いられるポリイソシアネートは、カルボジイミド型ジフェニルメタンジイソシアネート、カルボジイミド型トリレンジイソシアネート、カルボジイミド型ジメチルピフェニレンジイソシアネート、カルボジイミド型ヘキサメチレンジイソシアネートである。特にカルボジイミド型ジフェニルメタンジイソシアネートが好ましく用いられる。

【0055】なお、 $-N=C=N-$ 基を1個有するカルボジイミド型ポリイソシアネートは、下記の式で表わすことができる。



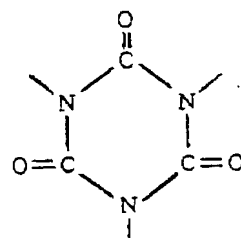
【式中の $(OCN-R^1)$ 、 (R^2-NCO) は、ポリイソシアネートである。】

さらに、上記ポリイソシアネート以外のポリイソシアネートの具体例として、(1) 3価以上の脂肪族多価アルコール (i) とトリレンジイソシアネート (TDI)、キシリレンジイソシアネート (XDI)、メタキシリレン

ジイソシアネート (MXDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI or HMDI)、イソフロレンジイソシアネート (IPDI)、またはビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサン (ii) とのアダクト、および (2) ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI or HMDI)、イソフロレンジイソシアネート (IPDI)、またはビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサンからなる、下記式 (1)：

【0056】

【化1】



..... (1)

【0057】で示される環を有するイソシアヌレート構造体 (ヌレート構造体) を挙げることができる。上記アダクトの構成成分として用いられる3価以上の脂肪族多価アルコール (i) としては、具体的には、グリセロール、トリメチロールプロパン (TMP)、1,2,6-ヘキサントリオール、トリメチロールエタン、2,4-ジヒドロキシ-3-ヒドロキシメチルペンタン、1,1,1-トリス (ビスヒドロキシメチル) プロパン、2,2-ビス (ヒドロキシメチル) ブタノール-3等の3価アルコール；ペンタエリスリトール、ジグリセロール等の4価アルコール；アラビット、リビトール、キシリトール等の5価アルコール (ペンチット)；ソルビット、マンニット、ガラクトール、アロズルシット等の6価アルコール (ヘキシット) などが挙げられる。中でも、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトールが特に好ましい。

【0058】また、上記アダクトの構成成分として用いられるトリレンジイソシアネート (TDI)、キシリレンジイソシアネート (XDI)、メタキシリレンジイソシアネート (MXDI)、ヘキサメチレンジイソシアネート (HDI or HMDI)、イソフロレンジイソシアネート (IPDI)、ビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサン (水素化XDI、H6XDI) (ii) の中でも、1,3-ビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサン、トリレンジイソシアネート (TDI)、キシリレンジイソシアネート (XDI) が好ましい。

【0059】本発明で用いられる上記 (1) のアダクトは、上記のような3価以上の脂肪族多価アルコール (i) とビス (イソシアネートメチル) シクロヘキサン等 (ii) とを付加重合することにより得られる。

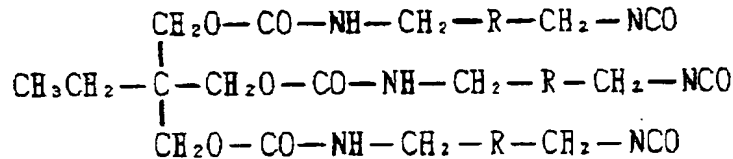
【0060】本発明で好ましく用いられるアダクトとしては、たとえば下記の式で表わされる化合物などが挙げ

られる。

【化2】

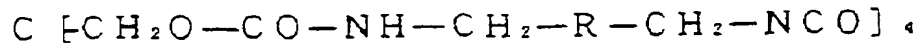
【0061】

(1) TMPと水素化XDIとのアダクト



【式中のR：1,3-シクロヘキシレン基】

(2) ペンタエリスリトールと水素化XDIとのアダクト



【式中のR：1,3-シクロヘキシレン基】

【0062】本発明でポリイソシアネートとして用いられるイソシアヌレート構造体（ヌレート構造体）は、分子中に、前記式(1)で示される環を1個または2個以上有する。

【0063】本発明で用いられるイソシアヌレート構造体は、たとえば上述したビス（イソシアネートメチル）シクロヘキサン（水素化XDI、H6 XDI）の三量体化反応、五量体化反応、七量体化反応を行なうことにより得られる。

【0064】本発明においては、ウレタン樹脂防食塗料組成物に含まれるポリオールおよび／またはポリチオール、ポリイソシアネートの各成分は、ポリイソシアネートに含まれるイソシアネート基の当量と、ポリオールに含まれる水酸基の当量およびポリチオールに含まれるチオール基の当量の合計量との比〔NCO基／（OH基＋SH基）〕が通常0.1～5、好ましくは0.2～4、さらに好ましくは0.5～3、特に好ましくは0.7～2の範囲内になる量で用いられる。

【0065】また、ポリイソシアネートとしてカルボジイミド型イソシアネート以外のポリイソシアネートとともに、上記のようなカルボジイミド型ポリイソシアネートを併用する場合、カルボジイミド型イソシアネートは、これらのポリイソシアネートの合計量100重量部に対して、通常1重量部以上200重量部未満、好ましくは5重量部以上150重量部未満、さらに好ましくは20重量部以上100重量部未満の量で用いられる。

【0066】カルボジイミド型ポリイソシアネートを上記のような量で用いると、急速に硬化して塗膜を形成し得るポリウレタン塗料が得られる。上記のようなポリオールおよび／またはポリチオールとポリイソシアネートとを含有するウレタン樹脂防食塗料組成物は、ポットライフが長い、取り扱いやすい。

【0067】＜着色顔料＞本発明で用いられる着色顔料は、カーボンブラックを除く、従来公知の塗料配合用の着色顔料であり、上述したビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物を構成する着色顔料と同じである。

【0068】着色顔料は、ウレタン樹脂防食塗料組成物（硬化剤を含む）中に、固形分換算で0.3～5重量%、好ましくは0.3～3重量%の割合で含有されている。＜光透過性無機充填剤＞本発明で用いられる光透過性無機充填剤は、上述したビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物を構成する光透過性無機充填剤と同じである。

【0069】光透過性無機充填剤は、ウレタン樹脂防食塗料組成物（硬化剤を含む）中に、25～50容積%（充填剤容積濃度）、好ましくは30～40容積%の割合で含有している。

【0070】＜熱可塑性樹脂＞本発明で用いられるウレタン樹脂防食塗料組成物は、上記諸成分の他に、さらに熱可塑性樹脂を含有していることが好ましい。この熱可塑性樹脂は、上述したビスフェノール型エポキシ樹脂防食塗料組成物を構成することがある熱可塑性樹脂と同じである。この熱可塑性樹脂は、ウレタン樹脂とイソシアネート系硬化剤との総量100重量部に対して、5～90重量部の量で配合されることが好ましい。

【0071】熱可塑性樹脂は、このウレタン樹脂防食塗料組成物の硬化時に、内部応力の緩和剤として作用し、下地や下塗り塗料層と、該ウレタン樹脂塗料を塗布硬化してなるプライマー層との付着性を向上させる効果がある。

【0072】＜エステル系可塑剤＞本発明で用いられるウレタン樹脂防食塗料組成物は、上記諸成分の他に、さらにエステル系可塑剤を含有していることが好ましい。このエステル系可塑剤は、上述したビスフェノール型エ

ポキシ樹脂防食塗料組成物を構成することがあるエステル系可塑剤と同じである。このエステル系可塑剤は、ウレタン樹脂とポリイソシアネート系硬化剤との総量100重量部に対して、5～90重量部の量で配合されることが好ましい。エステル系可塑剤は、上記熱可塑性樹脂と併用することもできる。

【0073】エステル系可塑剤は、このウレタン樹脂防食塗料組成物の硬化時に、内部応力の緩和剤として作用し、下地や下塗り塗料層と、該ウレタン樹脂塗料を塗布硬化してなるプライマー層との付着性を向上させる効果がある。

【0074】＜その他の成分＞ウレタン樹脂防食塗料組成物中には、この他各種溶剤や硬化促進剤、タレ止め剤、沈降防止剤など通常塗料に用いられる各種の材料が配合されている。また、

【0075】このようなウレタン樹脂防食塗料組成物は、通常、ポリオールおよび／またはポリチオール成分を含有してなる組成物（I）と、ポリイソシアネート系硬化剤成分を含有してなる組成物（II）との2液型として、それぞれ別の容器に保管され、プライマーの塗布時にこれらは混合して用いられるか、2頭ガン等の混合噴霧器により塗装時に混合して用いられる。

【0076】本発明では、上述した防食塗料を塗布硬化してなる塗膜（硬化膜）を、船舶タンク内表面に形成するには、例えばエアレススプレー、エアースプレー、刷毛塗り、ローラー塗りなど常法によればよい。なお、上記防食塗料の塗装に先立ち、必要により、錆、油脂、水分、塵埃、スライム、塩分、などのタンク内表面の付着物を清掃・除去してもよい。また、上記塗料は、シンナ

ー等で適宜濃度に希釈して用いてもよい。

【0077】なお、エアレススプレー時には、例えば、1次（空気）圧：4～8kgf/cm²程度、2次（塗料）圧：100～180kgf/cm²程度、ガン移動速度50～120cm/秒程度に塗装条件を設定すればよい。

【0078】また上記各塗料の塗装回数は、特に限定されず、塗料濃度、求められる膜厚等に応じて適宜設定可能であり、それぞれ1回ずつでもよく、複数回でもよい。

【0079】

【発明の効果】本発明に係る船舶タンク内表面の塗装方法によれば、船舶タンク（バラストタンク、カーゴタンク）の内表面に形成する防食塗料の塗装膜厚の管理を容易に行なうことができる。すなわち、タンク内表面の塗装に際し、タンク内表面の金属基材表面と防食塗料塗膜との色の变化（色差）、またはこの金属基材表面と下塗り防食塗料塗膜との色の变化および下塗り防食塗料塗膜と上塗り防食塗料塗膜との色の变化を目視することにより、塗装膜厚を容易にコントロールすることができる。

【0080】

【実施例】以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明は、これら実施例により何ら限定されるものではない。

【0081】また、表中の各成分量は、特に断らない限りいずれも「重量部」表示で示す。なお、本発明で用いた防食塗料の各成分を第1表に示す。

【0082】

【表1】

第1表

商品名	一般名	製造元
E-834-85X(T)	834タイプエポキシ樹脂	大竹明新化学(株)
LER-1050-75X	1001タイプエポキシ樹脂	大竹明新化学(株)
KBM-408	シランカップリング剤	信越化学(株)
ネオポリマーK2	石油樹脂	日石化学(株)
F-2 タルク	一般タルク	富士タルク(株)
チオナ RCL-575	二酸化チタン	SCM
タロックス LL-XLO	黄色ベンガラ	バイエル
シアニンブルー DS-2	フタロシアニンブルー	東洋インキ(株)
ASAT-450F	タレ止め剤	伊藤製油(株)
PA-66	ポリアミドアミン	大竹明新化学(株)
パーサミン EH30	3級アミン	ヘンケル白水(株)

【0083】〔非タール系エポキシ樹脂防食塗料の製造例〕第2表に示す配合組成の非タール系エポキシ樹脂防

食塗料の主剤（エポキシ樹脂を含む組成物）及び硬化剤（硬化剤成分を含む組成物）を製造した。

【0084】第2表に示す配合組成の非タール系エポキシ樹脂防食塗料を製造する際には、主剤については、ガラスビーズを用いてペイントシェーカーで配合物を充分に分散させ製造し、硬化剤についてはハイスピードディスペーを用い配合物を均一に混合して製造した。

【0085】非タール系エポキシ樹脂防食塗料を塗装する際にはこの主剤、硬化剤を第2表に示した重量比で混合した後、直ちに塗装を行った。

【0086】

【表2】

第2表

	No.	実施例用				比較例用
		A-1	A-2	B-1	B-2	C-1
	色相	ブルー	ブルー	クリーム	クリーム	クリーム
主剤	E-834-85X(T)	9.78	9.78	9.78	9.78	9.78
	LER-1050-75X	6.38	6.38	6.38	6.38	6.38
	KBM-403	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
	ネオポリマーK2	9.35	9.35	9.35	9.35	9.35
	F-2 タルク	39.65	39.33	38.94	37.99	36.38
	チオナ RCL-575	0.33	0.69	0.77	1.48	4.25
	タロックス LL-XLO	0.00	0.00	0.38	0.73	1.06
	シアニンブルー DS-2	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
	ASAT-450F	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28
	キシレン	13.54	13.49	13.44	13.33	11.84
	MIBK	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25
	小 計 (重量部)	85.00	85.00	85.00	85.00	85.00
硬化剤	PA-66	12.00	12.00	12.00	12.00	12.00
	パーサミン EH30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
	キシレン	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
	イソブタノール	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
	小 計 (重量部)	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
	合 計 (重量部)	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	主剤と硬化剤の重量混合比	85:15	85:15	85:15	85:15	85:15
	着色顔料濃度 (重量%)	0.34	0.71	1.14	2.21	5.31
	$t_0 \mu m$	250	150	250	150	250
	$t_0 \mu m$ での隠蔽率	0.94	0.94	0.98	0.98	1.00
	$t_0/2 \mu m$	125	75	125	75	125
	$t_0/2 \mu m$ での隠蔽率	0.72	0.75	0.86	0.88	0.99

【0087】[防食塗料の隠蔽性] 60cm×90cmのブリキ板に、下地のショッププライマー（ブラウン、グリーン、グレー）20 μm 厚に塗装し、常温で24時間以上乾燥させた後、供試塗料（A-1、A-2、B-1、B-2、C-1）を、いろいろな乾燥膜厚が得られるようエアレスプレーを用いて塗装し、20℃で24時間乾燥させ、各種試験板を得た。

【0088】得られた試験板について、塗装膜厚による下地隠蔽性を目視評価したものを第3表に示し、乾燥塗膜厚（DFT）と隠蔽率との関係を第4表、および図1に示す。隠蔽率の測定は、隠蔽率試験紙の視感反射率の比の測定により行なった。（JIS K 5400、7、2に準拠）

【0089】各供試塗料で完全に隠蔽した時の色相と各下地色に対する色差（ ΔE ）との関係を第5表および図

2に示す。また、乾燥塗膜厚（DFT）と下地色（ブラウン）に対する色差（ $\Delta E1$ ）を第6表および図3に示し、乾燥塗膜厚（DFT）と各供試塗料の厚膜部（完全に隠蔽）に対する色差（ $\Delta E2$ ）を第7表および図4に示す。色差の測定は、分光測色法（JIS K 5400、7、4、2に準拠）により行なった。

【0090】なお、この評価基準は、次の通りである。

<評価基準>

- 5 … 十分に隠蔽されている
- 4 … かなり隠蔽されている
- 3 … やや隠蔽されている
- 2 … 透けている
- 1 … かなり透けている

【0091】

【表3】

第3表 (塗装膜厚(DFT)による下地隠蔽性の目視評価)

	実施例用				比較例用
	A-1	A-2	B-1	B-2	C-1
塗装膜厚(μm)	ブルー	ブルー	クリーム	クリーム	クリーム
25	1	1	1	1	3
50	1	2	1	2	4
75	1	3	1	3	5
100	2	4	2	4	5
125	2	4	2	4	5
150	2	5	3	5	5
175	3	5	3	5	5
200	3	5	4	5	5
225	4	5	4	5	5
250	5	5	5	5	5
275	5	5	5	5	5
300	5	5	5	5	5
325	5	5	5	5	5
350	5	5	5	5	5

【0092】

【表4】

第4表 (塗装膜厚(DFT)による隠蔽率)

	実施例用				比較例用
	A-1	A-2	B-1	B-2	C-1
塗装膜厚(μm)	ブルー	ブルー	クリーム	クリーム	クリーム
25	0.35	0.60	0.62	0.60	0.90
50	0.45	0.68	0.68	0.82	0.98
75	0.56	0.75	0.75	0.88	0.99
100	0.64	0.82	0.81	0.93	0.99
125	0.72	0.88	0.86	0.95	0.99
150	0.77	0.94	0.89	0.98	1.00
175	0.83	0.96	0.93	0.99	1.00
200	0.87	0.97	0.95	0.99	1.00
225	0.91	0.98	0.97	0.99	1.00
250	0.94	0.98	0.98	0.99	1.00
275	0.95	0.99	0.99	1.00	1.00
300	0.96	0.99	0.99	1.00	1.00
325	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00
350	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00

【0093】

【表5】

第5表 (各下地色に対する色差 (ΔE))

下地色	A-1	A-2	B-1	B-2	C-1
	ブルー	ブルー	クリーム	クリーム	クリーム
グレー (プラスト)	10.25	14.60	26.64	30.34	35.98
ブラウン	18.41	24.85	29.36	33.39	40.71
グリーン	6.23	12.77	31.89	35.78	42.46
ブルー (A-2)	8.16	0.00	37.80	41.46	46.65
クリーム (B-2)	35.95	41.44	4.36	0.00	8.01

(註) 上記色差 (ΔE) は、完全に隠蔽した時の下地色に対する色差である。

【0094】

【表6】

第6表 (塗装膜厚(DFT)と下地色(ブラッ)に対する色差(ΔE))

	A-1	A-2	B-1	B-2
塗装膜厚(μm)	ブルー	ブルー	クリーム	クリーム
50	6.5	11.1	22.0	32.2
75	8.5	14.0	26.5	36.9
100	9.6	17.4	32.0	40.1
125	11.0	18.6	34.2	42.3
150	12.2	20.0	36.5	44.7
175	13.1	20.5	39.1	45.0
200	14.2	21.2	39.7	45.6
225	15.4	21.5	40.2	46.1
250	15.6	21.6	40.7	46.4
275	15.8		41.3	
300	16.1		41.4	
325	16.1			
350	16.1			

【0095】

【表7】

第7表 (塗装膜厚(DFT)と各供試験塗料の厚膜部に対する色差(ΔE_2))

	A-1	A-2	B-1	B-2
塗装膜厚(μm)	ブルー	ブルー	クリーム	クリーム
50		11.7	22.2	16.1
75	9.4	7.2	15.2	10.6
100	8.0	4.2	11.5	6.2
125	6.5	2.0	7.4	3.5
150	4.6	1.3	5.4	2.3
175	3.2	0.9	3.5	1.6
200	2.0	0.8	2.1	0.8
225	1.4	0.3	1.6	0.1
250	1.1	0.2	1.5	0.0
275	1.0		0.2	
300	0.6		0.0	
325	0.4			
350	0.2			

(註) 各供試験塗料の厚膜部とは、下地を完全に隠蔽した箇所を示す。

【図面の簡単な説明】

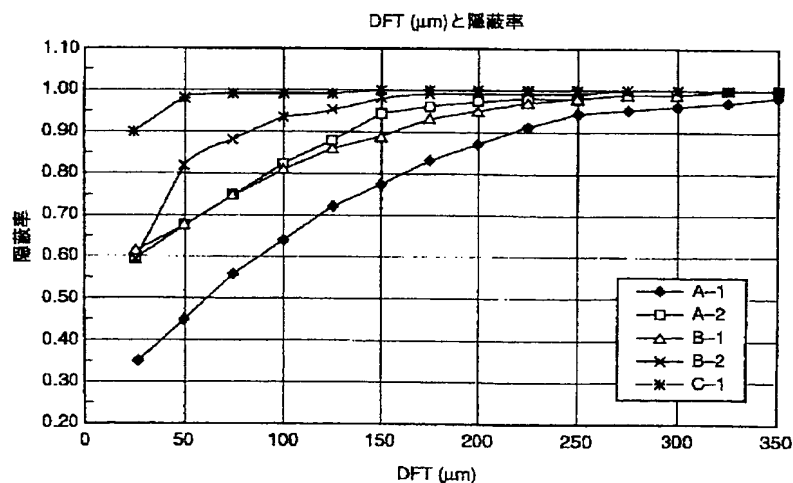
【図1】図1は、本発明に係る実施例等における乾燥塗膜厚(DFT)と隠蔽率との関係を示す。

【図2】図2は、本発明に係る実施例等における各供試験塗料で完全に隠蔽した時の色相と各下地色に対する色差(ΔE)との関係を示す。

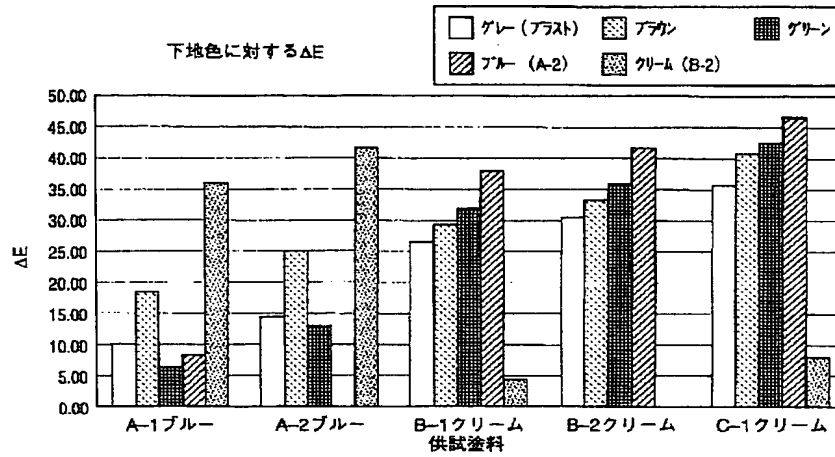
【図3】図3は、本発明に係る実施例等における塗装膜厚(DFT)と下地色(ブラウン)に対する色差(ΔE_1)を示す。

【図4】図4は、本発明に係る実施例等における塗装膜厚(DFT)と各供試験塗料の厚膜部(完全に隠蔽)に対する色差(ΔE_2)を示す。

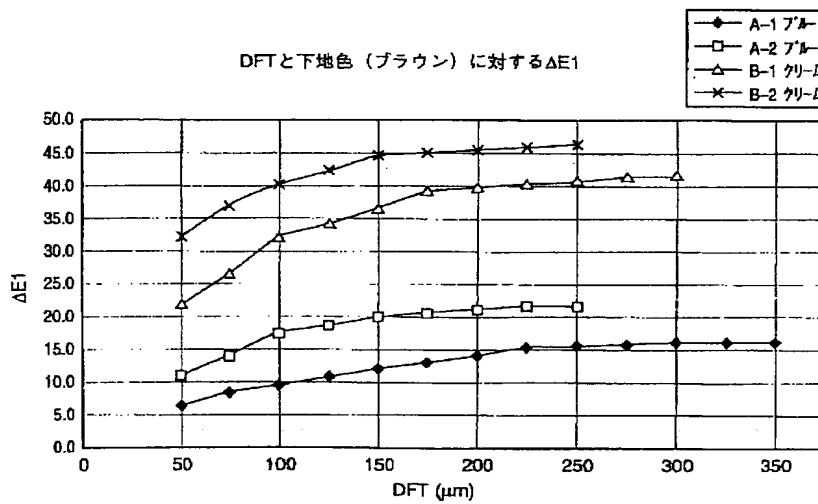
【図1】



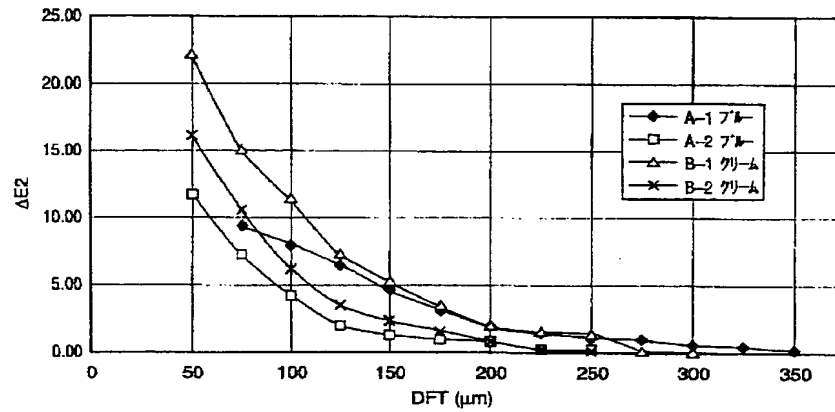
【図2】



【図3】



【図 4】

DFTと厚膜部に対する $\Delta E2$ 

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

C 0 9 D 163/00

175/04

識別記号

F I

C 0 9 D 163/00

175/04

ターマート (参考)

(72) 発明者 仁井本 順 治

広島県大竹市明治新開 1 番地の 7 中国塗
料株式会社内

(72) 発明者 井 上 逸 郎

広島県大竹市明治新開 1 番地の 7 中国塗
料株式会社内

F ターム (参考) 4D075 AE03 CA33 DA06 DB02 DC08

EA05 EB15 EB22 EB33 EB45

EB55 EC07 EC11 EC13 EC54

4J038 DB061 DG051 DG091 DG261

GA07 HA446 HA536 HA546

JB04 JB05 JB07 KA03 KA08

PB07

拒絶査定

特許出願の番号	特願2002-267227
起案日	平成17年 6月22日
特許庁審査官	田村 聖子 9051 4V00
発明の名称	プレストレストコンクリート緊張材用塗布組成物
特許出願人	神鋼鋼線工業株式会社 (外 1名)
代理人	植木 久一 (外 1名)



この出願については、平成17年 3月 7日付け拒絶理由通知書に記載した理由1によって、拒絶をすべきものである。

なお、意見書及び手続補正書の内容を検討したが、拒絶理由を覆すに足りる根拠が見いだせない。

備考

先に通知した文献1、2、3に記載されているとおり、プレストレストコンクリート緊張材の表面塗布用樹脂としては、シース材外側コンクリートの硬化後に硬化する常温硬化性のエポキシ樹脂を用いるとよいこと、緊張材緊張後には1年以下で硬化するとよいこと、その硬化時間の調整のために硬化促進剤の量を調整すればよいことが公知である。

してみると、先に通知した文献4～7に記載のとおり、金属触媒の添加により硬化速度を調整できる、従来から常温硬化性樹脂として周知の「脂肪酸変性エポキシ樹脂」（それぞれの文献に例示されている、不飽和脂肪酸によって変性されたエポキシ樹脂の場合は、ヨウ素価が5.0以上のものが含まれていることは明らかである）を、文献1～3に記載のエポキシ樹脂として用いることは当業者が容易に想到し得たことである。

そして、出願人が主張する「液状エポキシ樹脂や、必要によって添加されるアミン化合物の皮膚刺激性」の問題が、「変性エポキシ樹脂」を用いることにより解消したという旨の効果は、下記参照文献にも記載されているとおり、本願出願時において当業者に公知の効果の範囲内の事項にすぎず、それを格別のものと解することはできない。

参照文献

1. 特開2000-129168号公報
2. 特開2000-38540号公報
3. 特開2000-37659号公報

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

この査定に不服があるときは、この査定の謄本の送達があった日から30日以内（在外者にあつては、90日以内）に、特許庁長官に対して、審判を請求することができます（特許法第121条第1項）。

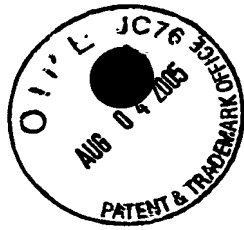
（行政事件訴訟法第46条第2項に基づく教示）

この査定に対しては、この査定についての審判請求に対する審決に対してのみ取消訴訟を提起することができます（特許法第178条第6項）。

BEST AVAILABLE COPY

上記はファイルに記録されている事項と相違ないことを認証する。

認証日 平成17年 6月23日 経済産業事務官 平瀬 恵美子



THIS PAGE BLANK (USPTO)